

HIỆN TRẠNG VỀ DỰ BÁO BIỂN (THỦY TRIỀU – SÓNG – NƯỚC DÂNG) TẠI TRUNG TÂM DỰ BÁO KTTV TRUNG ƯƠNG

ThS. Nguyễn Quốc Trinh và các dự báo viên biển
Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

Dự báo biển là lĩnh vực dự báo mới của khí tượng thủy văn trong những năm gần đây. Công cuộc dự báo cũng gặp nhiều khó khăn nhưng nhu cầu định hướng phát triển kinh tế biển ngày càng được nâng cao, do đó lĩnh vực dự báo biển bắt đầu có sự chú trọng. Trong bài báo này chúng tôi đưa ra một số thông tin trong công tác dự báo nghiệp vụ. Mặc dù, đội ngũ phụ vụ dự báo biển còn non kém chưa có nhiều kinh nghiệm nhưng bước đầu đưa ra được các sản phẩm dự báo biển như thủy triều, sóng biển và nước dâng do bão cần thiết phục vụ công tác phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai. Để có sự nâng cao và mở rộng thông tin dự báo biển thì chúng tôi đã và đang dần hoàn thiện và đặc biệt cần có sự ủng hộ, quan tâm hơn nữa của các cá nhân, cơ quan đoàn thể, các tổ chức và chính phủ đến công tác dự báo biển.

1. Mở đầu

Việt Nam là một trong các quốc gia có đường bờ biển dài và đẹp, lại chứa đựng nhiều nguồn tài nguyên phong phú và đa dạng cho phép phát triển nhiều lĩnh vực kinh tế biển quan trọng, đưa nước ta trở thành quốc gia mạnh về biển, là giàu từ biển, đảm bảo vững trắc chủ quyền, quyền chủ quyền quốc gia trên biển, đảo góp phần quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Kinh tế biển đã và đang đóng góp một phần rất lớn cho nền kinh tế nước nhà. Tuy nhiên, trong các ngành kinh tế biển, đóng góp của các ngành kinh tế diễn ra trên biển chiếm tới 98%, chủ yếu là khai thác dầu khí, hải sản, hàng hải (vận tải biển và dịch vụ cảng biển), du lịch biển. Các ngành kinh tế có liên quan trực tiếp tới khai thác biển như đóng và sửa chữa tàu biển, chế biến dầu khí, chế biến thủy hải sản, thông tin liên lạc,...bước đầu phát triển, nhưng hiện tại quy mô còn rất nhỏ bé, song dự báo trong tương lai sẽ có mức gia tăng nhanh hơn.

Trong những năm gần đây, hoạt động khai thác và giao thông trên biển ngày càng được phát triển, kèm theo đó cũng là sự gia tăng về số vụ tai nạn trên biển nhất là khi các yếu tố khí tượng thủy văn biển ngày càng biến đổi bất thường do tác động của biến đổi khí hậu. Ngành Khí tượng Thủy văn đã và đang hoàn thiện dần công nghệ tính toán và dự báo các yếu tố khí tượng thủy văn biển và đã phần nào đáp ứng phục vụ công tác tìm kiếm cứu nạn, cứu hộ trên biển.

Hiện trạng dự báo khí tượng thủy văn biển nói

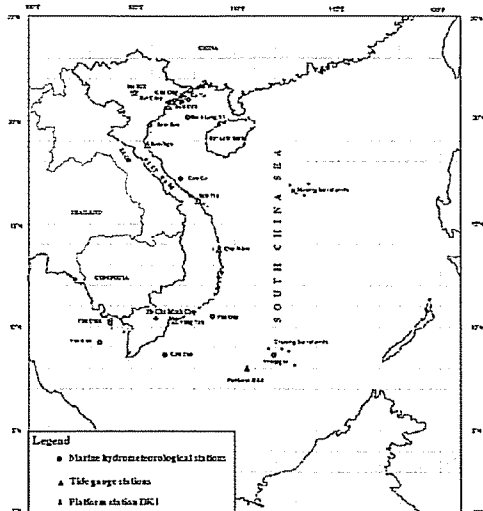
chung và hải văn nói riêng chưa đáp ứng được nhu cầu đối với dự báo biển về công nghệ dự báo cũng như nguồn nhân lực dự báo. Hiện nay, dự báo hải văn mới trong giai đoạn sơ khai. Vì vậy, nguồn lực dự báo hải văn còn rất mỏng và hạn chế, thiếu công nghệ dự báo, thiếu nguồn số liệu đầu vào cho dự báo.

Nâng cao năng lực dự báo, cảnh báo các yếu tố hải văn đặc biệt đối với các hiện tượng thời tiết nguy hiểm gây nên các hiệu ứng (nước dâng, sóng lớn và dòng chảy xiết) thiệt hại con người và của cải vật chất, đưa ra các bản tin dự báo và cảnh báo biển được cập nhật trên các công bố của Trung tâm Khí tượng thủy văn Trung ương.

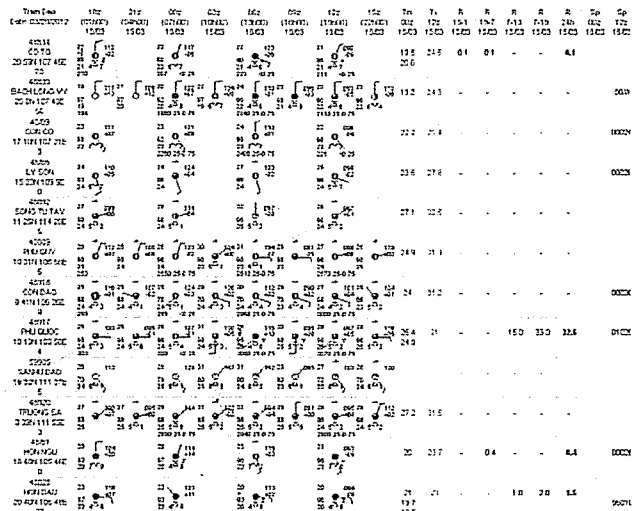
2. Thu thập và xử lý số liệu quan trắc

a. Cơ sở dữ liệu từ hệ thống trạm cố định [1, 2, 3]

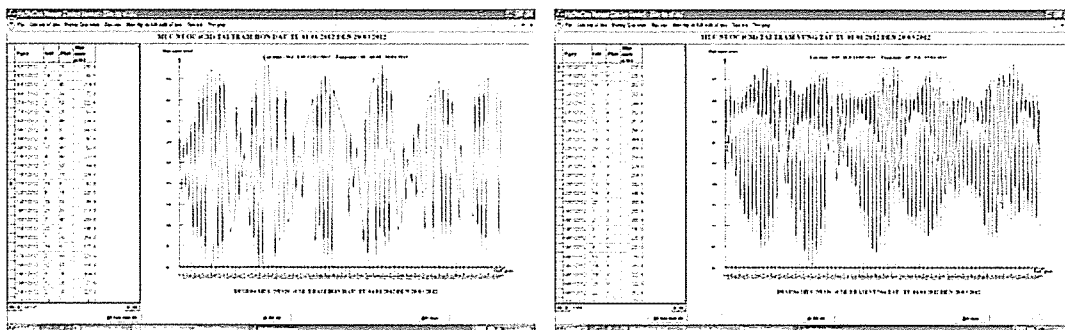
Hiện có 17 trạm quan trắc khí tượng hải văn (KTHV) thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia quản lý, quan trắc các yếu tố khí tượng, hải văn: gió, sóng, mực nước biển, thủy triều v.v...Ngoài ra, còn có một số trạm KTHV chuyên dùng của các ngành khác. Hệ thống trạm quan trắc KTHV này đã cung cấp một khối lượng số liệu quan trắc khá lớn, phần nào đáp ứng được nhu cầu số liệu đầu vào phục vụ cho công tác dự báo biển hiện nay. Trong tương lai số lượng trạm quan trắc KTHV sẽ được bổ sung và tăng cường thêm nhờ dự án "Đầu tư cấp bách tăng cường năng lực dự báo khí tượng thủy văn phục vụ phòng chống thiên tai, trọng tâm là công tác dự báo bão".



Hình 1. Sơ đồ trạm khí tượng thủy văn biển



Hình 2. Kết quả quan trắc từ các trạm khí tượng thủy văn biển

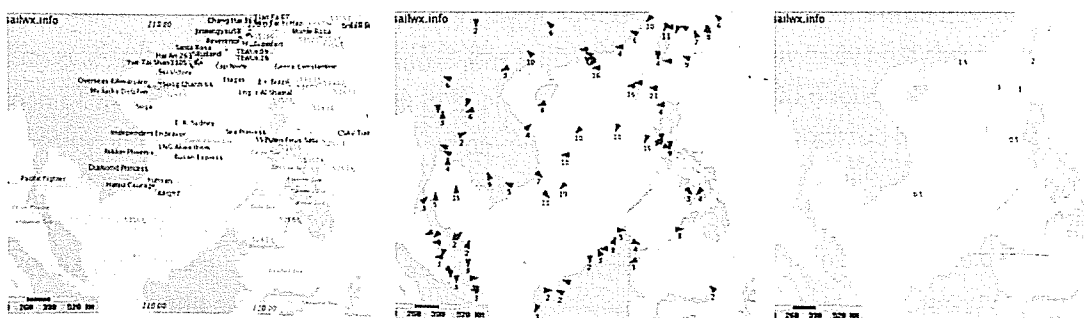


Hình 3. Kết quả quan trắc mực nước từ các trạm khí tượng thủy văn biển

Trên cơ sở số liệu từ các trạm quan trắc cố định gửi về Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương dưới dạng mã được kiểm soát và xử lý giả mã. Các số liệu được đưa về định dạng chuẩn theo quy ước định dạng chung của tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) (Hình 2). Cơ sở dữ liệu này phục vụ công tác đánh giá biến động các yếu tố trong quá khứ tại các trạm đặc trưng cho các vùng khác nhau.

b. Cơ sở dữ liệu từ các tàu thuyền và các nước trong khu vực Biển Đông

Bên cạnh mạng lưới quan trắc cố định ven biển và hải đảo thì nguồn số liệu ngoài khơi được tham khảo phục vụ công tác dự báo biển [4, 5]. Các số liệu này được thực hiện từ các tàu di chuyển trên biển quan trắc theo quy phạm quan trắc của WMO. Ngoài ra, hệ thống số liệu này cũng được các trạm quan trắc khí tượng hải văn cố định và trạm phao phát báo theo đăng ký của các quốc gia đối với WMO.



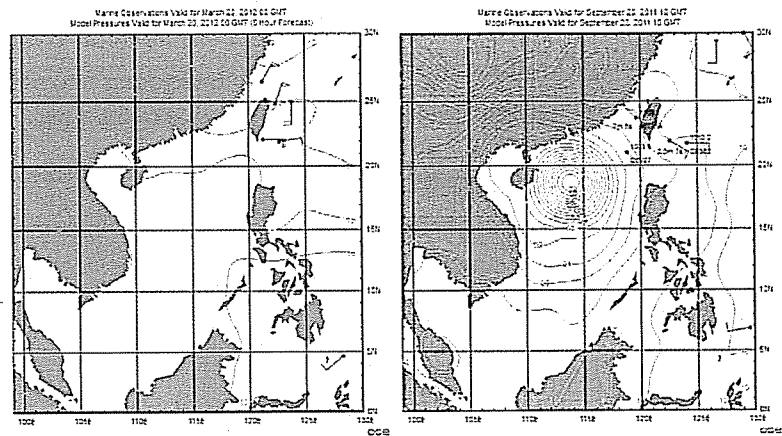
Hình 4. Sơ đồ vị trí tàu thuyền, obs synop và các giá trị quan trắc về khí tượng và hải văn [4]

Hình 4 thể hiện sự phân bố mang tính ngẫu nhiên trên vùng biển của các vị trí trạm đo và bộ số liệu thu thập được này cũng thể hiện được đặc thù riêng cho khu vực. Công tác sử dụng số liệu quá khứ này để đánh giá hiệu chỉnh cho các kết quả của mô hình mô phỏng trường liên tục.

Hình 5 thể hiện nguồn thông tin tại trạm phao và trạm cố định nước khác liên quan khu vực dự báo. Trên hình thể hiện các yếu tố đặc trưng như sóng gió còn

thể hiện được trường khí áp phân tích.

Như vậy có thể thấy rằng số liệu từ các trạm cố định và các trạm lưu động trên biển phục vụ và tăng cường độ chính xác của công tác dự báo. Số liệu này cho dự báo viên biết được xu thế biến động trong quá khứ và đánh giá hiệu chỉnh các sản phẩm mô hình số trị nhằm đưa ra các bản tin dự báo có cơ sở thực tiễn cao nâng cáo độ đảm bảo chính xác.



Hình 5. Sơ đồ vị trí tàu thuyền, trạm phao và các giá trị quan trắc về khí tượng và hải văn [5]

3. Một số sản phẩm tham khảo phục vụ dự báo biển

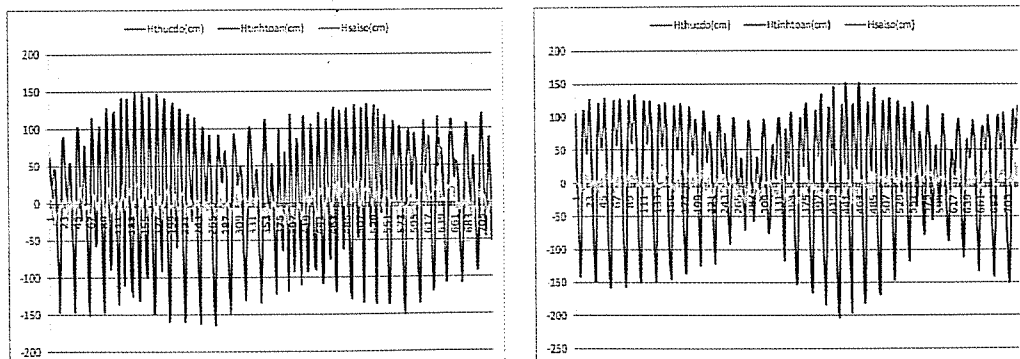
a. Sản phẩm phân tích và dự tính [16, 17, 18, 19]

Các phương pháp phân tích điều hoà của Darwin và Doodson đã xét thực chất là những phương pháp gần đúng với chuỗi số liệu ngắn ngày. Phương pháp bình phương tối thiểu là phương pháp phân tích với chuỗi số liệu dài ngày. Những sơ đồ phân tích thực tế là chứa đựng mối quan hệ của biên độ và pha của các phân triều. Công thức để tính toán thủy triều theo

phương pháp phân tích điều hoà được viết dưới dạng sau:

$$Z_t = Z_0 + \sum_{i=1}^n f_i H_i \cos(q_i t + (V_0 + u)_i - g_i)$$

Trong đó Z_t : độ cao mực nước tại thời điểm t ; Z_0 : độ cao mực nước trung bình; f_i : hệ số suy giảm biên độ; H_i : biên độ phân triều; q_i : tốc độ góc phân triều; $(V_0 + u)_i$: hệ số biến đổi pha của phân triều; g_i : góc vị của phân triều; n : số phân triều.



Hình 6. Kết quả so sánh phân tích và thực đo mực nước tại một số trạm về khí tượng và hải văn

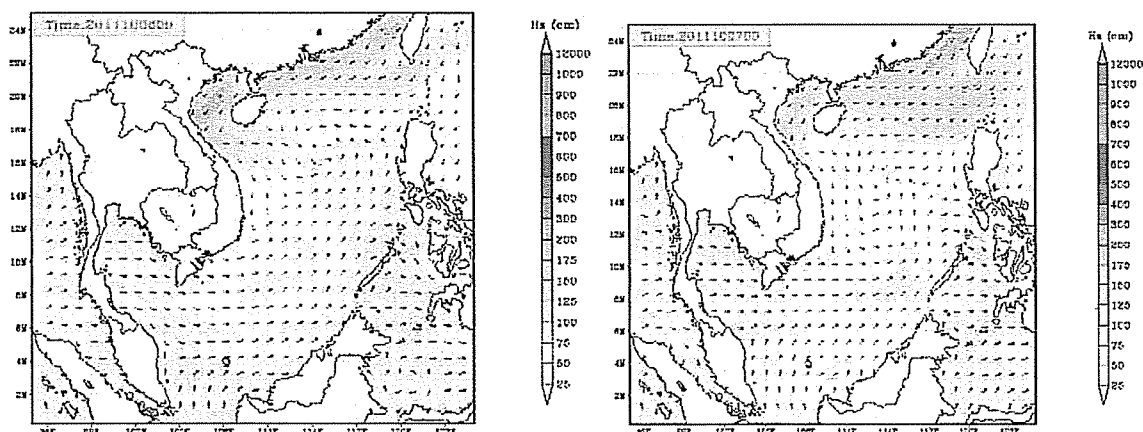
Thu thập số liệu từ các trạm đo mực nước liên tục tại các trạm hải văn gửi về tiến hành phân tích và dự tính được kết quả như hình 6. Từ hình này cho thấy sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu trong phân tích điều hòa thủy triều là hợp lý. Độ chính xác của kết quả dự tính và thực đo là có thể chấp nhận được. Phương pháp phân tích này có thể sử dụng mở rộng phân tích thủy triều cho các trạm ảnh hưởng triều.

b. Sản phẩm mô hình số trị tại Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

Công tác dự báo sóng đã và đang được quan tâm. Đã có nhiều công trình khoa học nghiên cứu về các phương pháp, công nghệ dự báo sóng ngoài khơi và ven biển. Các phương pháp nghiên cứu đã phát triển mạnh mẽ từ đo đạc thực nghiệm đến các mô hình tính toán dự báo. Ở nước ta đã có nhiều nghiên cứu tính toán và dự báo sóng biển và đã đạt được những kết quả nhất định. Trong khuôn khổ dự báo hiện tại chúng tôi sử dụng phương pháp áp dụng mô hình số trị dự báo sóng cho vùng Biển Đông từ mô hình sóng quy mô vừa và nhỏ bằng mô hình SWAN. Mô hình này

nhằm giải quyết bài toán mô phỏng trường sóng vùng biển nghiên cứu một cách chi tiết và phù hợp quy mô của mô hình cho phép.

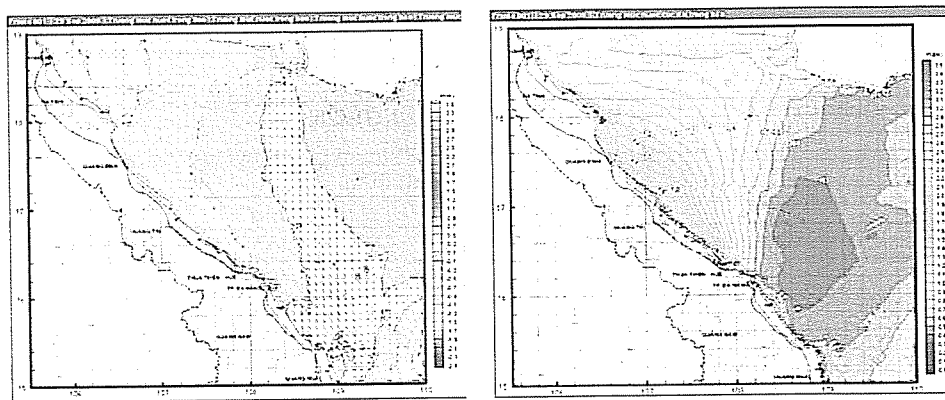
SWAN (Simulating WAVes Nearshore) là mô hình tính toán tiến triển sóng trong vùng ven bờ thể hệ ba do nhóm chuyên gia Hà Lan tại viện Delft phát triển và được cung cấp miễn phí trên mạng theo địa chỉ trang <http://www.fluidmechanics.tudelft.nl/swan/index.htm>. Đặc điểm của mô hình SWAN là giải hệ phương trình cân bằng tác động phổ dạng tự do không chịu một qui định nào về dạng phổ và dễ dàng lồng ghép với các mô hình sóng đại dương thể hệ ba khác như mô hình WAM hay WAVE-WATCH III, các mô hình này hiện nay đang được sử dụng rộng rãi tại các nước trên thế giới phục vụ cho mục đích tính toán dự báo sóng biển khơi và ven bờ, điển hình ứng dụng trong dự báo nghiệp vụ là các nước như Mỹ, Nhật Bản và một số nước khác. Hình 7 thể hiện kết quả mô phỏng trường sóng bằng mô hình SWAN.



Hình 7. Kết quả mô phỏng trường sóng bằng mô hình SWAN

Mô hình CTS (China Typhoon Surge) là mô hình dự báo nước dâng bão, viết bằng ngôn ngữ FORTRAN, do Trung tâm Dự báo Môi trường Biển Bắc Kinh - Trung Quốc thiết lập và được chuyên gia miễn phí cho Trung tâm KTTV Biển trong khuôn khổ Đề tài "Hợp tác Việt - Trung về dự báo sóng biển và nước dâng bão bằng phương pháp số". Mô hình đã được sử dụng trong dự báo nghiệp vụ nước dâng bão tại Trung Quốc. Hiện tại mô hình này đang được áp dụng dự báo nước dâng do bão tại Trung tâm Dự báo Khí

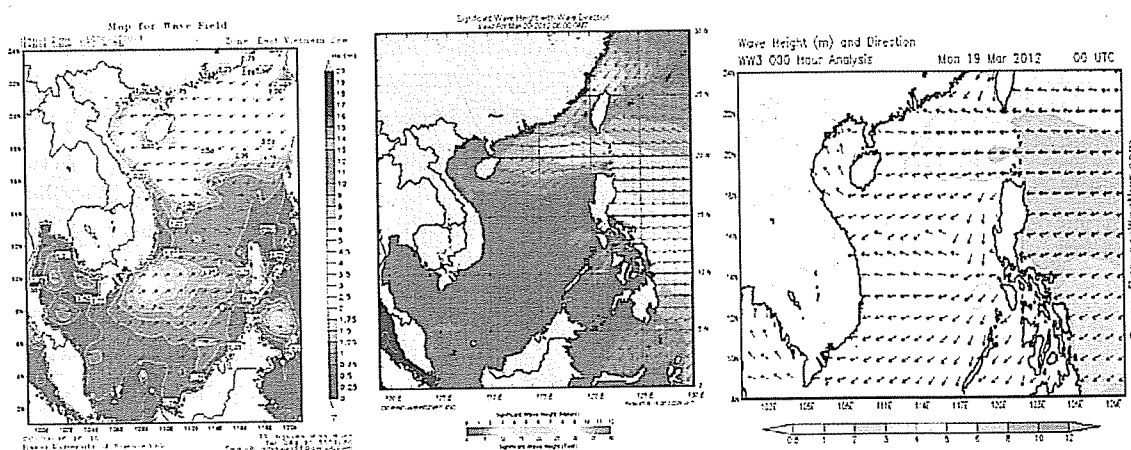
Tượng Thủy văn Trung ương, mô hình dễ thao tác thực hiện, kết quả dự tính chưa được kiểm nghiệm nhiều nên cần phải có sự đầu tư kinh phí cho kiểm nghiệm hiệu chỉnh trước khi đưa vào nghiệp vụ. Điểm nổi bật của mô hình là có thể tính toán nước dâng cho một khu vực cụ thể với lưới tính chi tiết, thời gian tính toán nhanh, đáp ứng kịp thời nhu cầu cung cấp thông tin dự báo nói chung. Hiện nay, mô hình CTS đã được cải tiến để vận hành linh động thuận lợi hơn cho quá trình dự báo (Hình 8).



Hình 8. Kết quả mô phỏng trường dòng chảy và mực nước trong bão bằng mô hình CTS cải tiến

c. Sản phẩm mô hình số trị trong nước và trên thế giới cho khu vực Biển Đông được tham khảo các sản phẩm mô hình số trị trong nước và thế giới thông qua internet được thể hiện dưới đây

Bên cạnh các sản phẩm số trị tại Trung tâm thì còn (Hình 9).



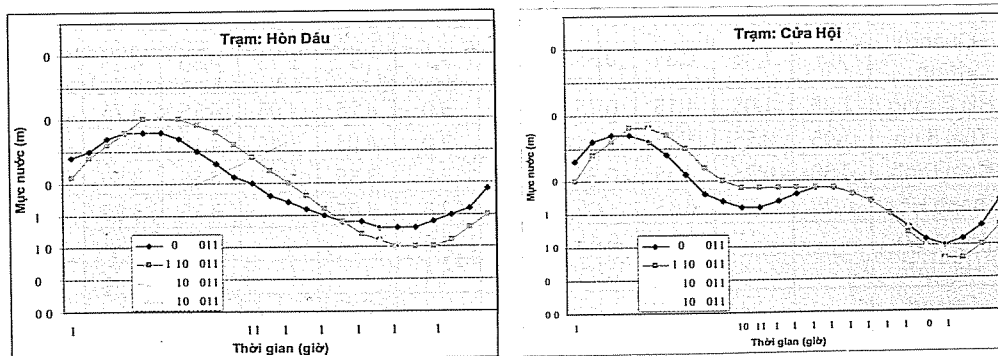
Hình 9. Một số sản phẩm mô hình số trị trong dự báo sóng biển

4. Một số sản phẩm dự báo biển

Trên cơ sở các dữ liệu thông tin quan trắc đo đạc trong quá khứ từ các nguồn khác nhau làm nền tảng để hiệu chỉnh các sản phẩm mô hình, phân tích đánh

giá và đưa ra các sản phẩm dự báo mô phỏng dưới các dạng sau đây.

a. Thủy triều

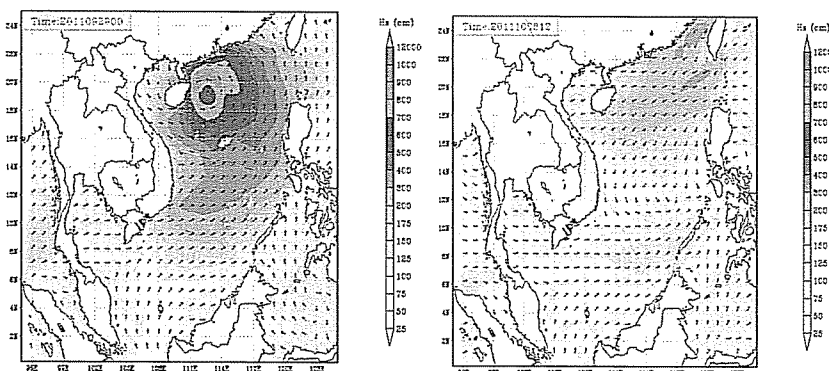


Hình 10. Sản phẩm trong dự báo thủy triều tại một số trạm

b. Sóng

Bảng 1. Mẫu bản tin dự báo sóng biển

BẢN TIN DỰ BÁO SÓNG BIỂN (Dự báo 24 giờ)			
Vùng Biển	Sóng Biển		Ghi chú
	Độ cao(m)	Hướng	
Bắc vịnh Bắc Bộ	3,0 - 6,0	Bắc	Cảnh báo
Nam vịnh Bắc Bộ	2,0 - 4,0	Tây Bắc đến Bắc	Cảnh báo
Quảng Trị đến Quảng Ngãi	2,0 - 4,0	Tây Bắc đến Tây	Cảnh báo
Bình Định đến Ninh Thuận	2,0 - 3,0	Tây đến Tây Nam	Cảnh báo
Bình Thuận đến Cà Mau	1,5 - 2,5 phía bắc trên 2,5	Tây Nam	Cảnh báo
Cà Mau đến Kiên Giang	0,5 - 1,5	Tây Nam	
Vịnh Thái Lan	0,75 - 1,75	Tây đến Tây Nam	
Bắc Biển Đông	5,0 - 8,0 vùng gần tâm trên 9,0	Nhiều hướng	Cảnh báo
Giữa Biển Đông	3,0 - 6,0	Tây Nam	Cảnh báo
Nam Biển Đông	2,0 - 3,0	Tây Nam	Cảnh báo



Hình 11. Sản phẩm trong dự báo trường sóng biển trên Biển Đông và các vùng ven biển

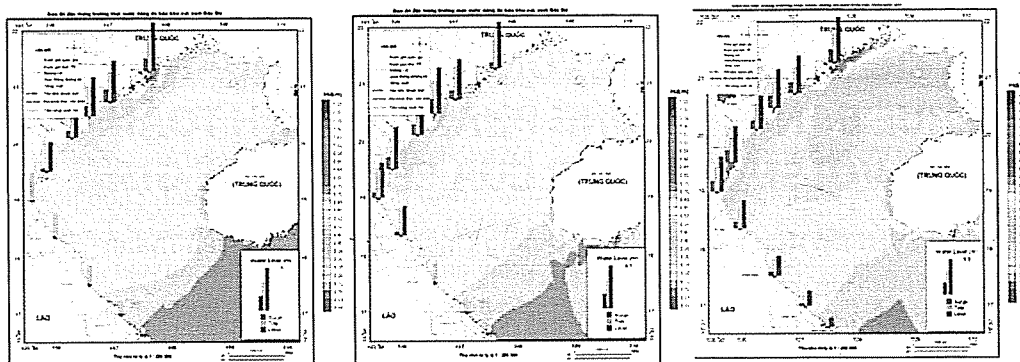
c. Nước dâng do bão và áp thấp nhiệt đới

Bảng 2. Mẫu bản tin dự báo nước dâng do xoáy thuận nhiệt đới (bão và áp thấp nhiệt đới)

Bản tin dự báo nước dâng do bão Cơ bản: NESAT

Thời gian: tháng 9 năm 2011

Tên tỉnh	Kịch bản nước dâng do bão (m)					Thủy triều (m)	Kịch bản nước mức nước tổng cộng Nước dâng + thủy triều (m)				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Quảng Ninh	1,3	1,45	0,85	0,55	0,35	3,7	5	5,15	4,55	4,25	4,05
Hải Phòng	1,25	1,05	1,15	0,75	0,45	3,0	4,25	4,05	4,15	3,75	3,45
Thái Bình	1,05	0,55	1,15	1,35	0,55	3,0	4,05	3,55	4,15	4,35	3,55
Nam Định	0,65	0,25	0,65	0,95	0,75	2,9	3,55	3,15	3,55	3,85	3,65
Thanh Hóa	0,25		0,35	1,05	1,35	2,8	3,05		3,15	3,85	4,15
Nghệ An				0,45	1,15	2,8				3,25	3,95
Hà Tĩnh				0,25	0,75	2,4				2,65	3,15
Quảng Bình					0,45	1,9					2,35
Quảng Trị					0,25	1,4					1,65
Huế					0,25	0,7					0,95



Hình 12. Sản phẩm trong dự báo trường nước dâng và một số vị mức nước dải ven biển

5. Kết luận

Theo định hướng hướng của Đảng và Chính phủ đẩy mạnh phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền quốc gia thì dự báo biển ngày càng quan trọng. Từ hiện trạng dự báo biển trên đây có thể đưa ra một số kết luận như sau: Dự báo biển tại Việt Nam là một lĩnh vực mới trong công tác dự báo khí tượng thủy văn; Bước đầu đã có sản phẩm dự báo biển thiết thực phục vụ công tác phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai; Kinh nghiệm dự báo viên còn nhiều hạn chế; Hệ thống thông tin dữ liệu còn ít và phân bố không đều trong không gian; Công nghệ phục vụ dự báo còn thấp kém, thô sơ đơn giản; Nhu cầu phục vụ dự báo ngày đòi hỏi độ chính xác hóa cao và thời lượng dự báo dài. Không vì những khó khăn trước mắt mà chúng tôi dừng lại ở

đó. Chúng tôi vẫn tiếp tục hàng ngày hàng nghiên cứu để đưa bản tin dự báo biển đi vào thực tiễn dần dần đáp ứng các nhu cầu thiết thực của các cá nhân, các tổ chức và chính phủ khi có yêu cầu.

Để nâng cao chất lượng dự báo biển cần có sự quan tâm hơn nữa của cơ quan, các cá nhân và các tổ chức trong việc nâng cao năng lực dự báo biển về con người, công nghệ và tài chính nhằm thực hiện hiện đại hóa công tác dự báo biển. Bên cạnh các yếu tố dự báo như thủy triều, sóng và nước dâng do bão đã và đang được thực hiện thì cần có sự nâng cao và mở rộng thêm một số yếu tố khác như dòng chảy, nhiệt muối, biến động địa hình đáy và đường bờ, vật thể trôi, các yếu tố môi trường...

Tài liệu tham khảo

1. Quy phạm quan trắc khí tượng hải văn trên tàu biển (94- TCN 19 - 2001).
2. Quy phạm quan trắc khí tượng bề mặt (94-TCN 6 - 2001).
3. Quy phạm quan trắc hải văn ven bờ (94 TCN 8 - 2006).
4. <http://www.sailwx.info/shiptrack/shiplocations.phtml>
5. <http://www.oceanweather.com/data/>
6. <http://www.passageweather.com/>
7. http://polar.ncep.noaa.gov/waves/viewer.shtml?-multi_1-latest-hs-N_pacific-
8. <http://www.nrlmry.navy.mil/metoc/nogaps/index.html>
9. <http://dubaobien.vn>
10. <http://weather.unisys.com/hurricane/>
11. <http://worldweather.wmo.int/>
12. <http://jcomm.info/index.php>
13. http://www2.tmd.go.th/program/nwp_pro/UMtoGrADS/thailand.html
14. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/fews/global/asia/maritime/>
15. <http://www.fluidmechanics.tudelft.nl/swan/index.htm>.
16. Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển. Sổ tra cứu các đặc trưng khí tượng thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2000.
17. Nguyễn Minh Huân. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ dự báo hạn ngắn trường các yếu tố thủy văn biển khu vực Biển Đông". Chương trình Khoa học Công nghệ Biển, mã số KC.09.16/06-10. Hà nội - 2011.